

vom Schieberkasten her vorhanden ist, und der Dampf gelangt nach Anheben des Rückschlagventils durch den Umlaufkanal zum Bläser. Leitung m dient zur Entlüftung, Leitung h führt zu den Düsen.

Andere Rauchverbrenner-Bauarten sind die von „Marek“ (Österr. Staatsbahn), „Staby“ (gebaut von Körting) und „Langer-Marcotty“. Bei der preußischen Staatsbahn wird nur die Bauart „Marcotty mit Kipptür“ angewendet.

Auf die Dauer haben die Rauchverbrenner nicht das gehalten, was man erwartet hat. Es wurde deshalb bei den preußischen Staatsbahnen nur die Kipptür mit der Oberluftzuführung beibehalten.

b) Feuerungen mit selbsttätiger Beschickung.

Man unterscheidet selbsttätige Beschickung mit flüssigem und mit festem Brennstoff.

1. Feuerung mit flüssigem Brennstoff¹⁾ (Ölfeuerung).

Kommt als reine Ölfeuerung oder als Zusatzfeuerung zur Anwendung. Hierfür werden sehr hochwertige Brennstoffe von 8000 bis 11000 WE benutzt. Ölfeuerung ist besonders in den Ländern zu finden, wo Heizöl in natürlichem Zustande vorkommt, wie z. B. in Galizien, Süd-Rußland, Rumänien, Japan, Indien und Amerika. Sonst ist diese Feuerungsart auch in solchen Gebieten in Gebrauch, wo Strecken liegen mit vielen und langen Tunnels (Arlbergbahn). Flüssige Heizstoffe neben Kohlenfeuerung dienen als Zusatzfeuerung, um eine ganz besonders hohe Kesselleistung auf schwierigen Streckenverhältnissen vorübergehend zu erreichen (engl. Große Ostbahn, französische Ostbahn); ferner, um Rauchbelästigung oder Gefährdung der Umgegend durch Funkenflug zu vermeiden.

Als flüssige Heizstoffe werden Teeröl oder die Rückstände der Erdölerzeugung verwendet, die etwa 40% des Rohöles betragen. Infolge Verschiedenheit der Zerstäuber und Zusammensetzung der Ölrückstände sind die Zahlenangaben über die Verdampfungsfähigkeit der flüssigen Heizstoffe verschieden. Für die Ölrückstände bei den rumänischen Staatsbahnen ist der Heizwert z. B. etwa 10500 WE. Verglichen mit Cardiff-Kohle wurde dort gefunden, daß die Wärmewirkung von 1t Rückständen etwa der von 1,33t Kohle entspricht. Aus englischen²⁾ Versuchen ergaben sich folgende Verdampfungsziffern, bezogen auf 100⁰ C: für schweres pennsylvanisches Rohöl 21,48, für leichtes kaukasisches Rohöl 22,79, für schweres kaukasisches Rohöl 20,85, für Erdölrückstände 20,53. Die Nutzleistung flüssigen Heizstoffes sinkt durch den Dampf, der erforderlich ist, um das Öl zu zerstäuben und dünnflüssig zu machen.

Lokomotiv-Ölfeuerungseinrichtungen bestehen aus den Ölbehältern, den Verteilungsleitungen, den Reglungsorganen und den Zerstäubern (Brennern). Nach Anordnung der Brenner bezüglich ihrer Lage zum Hinterkessel unterscheidet man folgende vier Bauarten: Brenner in der Feuertüröffnung (am meisten verbreitet, Bauart „Dragu“), Brenner in der Feuertürwand (in besonderen, meist unter-

¹⁾ Vgl. Sußmann: „Ölfeuerung für Lokomotiven“, Springer, Berlin 1912.

²⁾ Engineering 1897, S. 745.

halb vom Feuerloch eingesetzten Hülsen, Bauart „Sußmann“), Brenner unterhalb der Stehkesselrückwand (Amerika) und Brenner unterhalb der Rohrwand. Bei gemischter Heizung legt man die Brenner gewöhnlich unter oder neben die Feuertür; bei reiner Ölheizung meist in eine Platte, die gleichzeitig statt einer Türöffnung den Hinterkessel fest verschließt. Die Neigung des Brenners ist hauptsächlich abhängig von der Form der Feuerbüchse, von der des zerstäubten

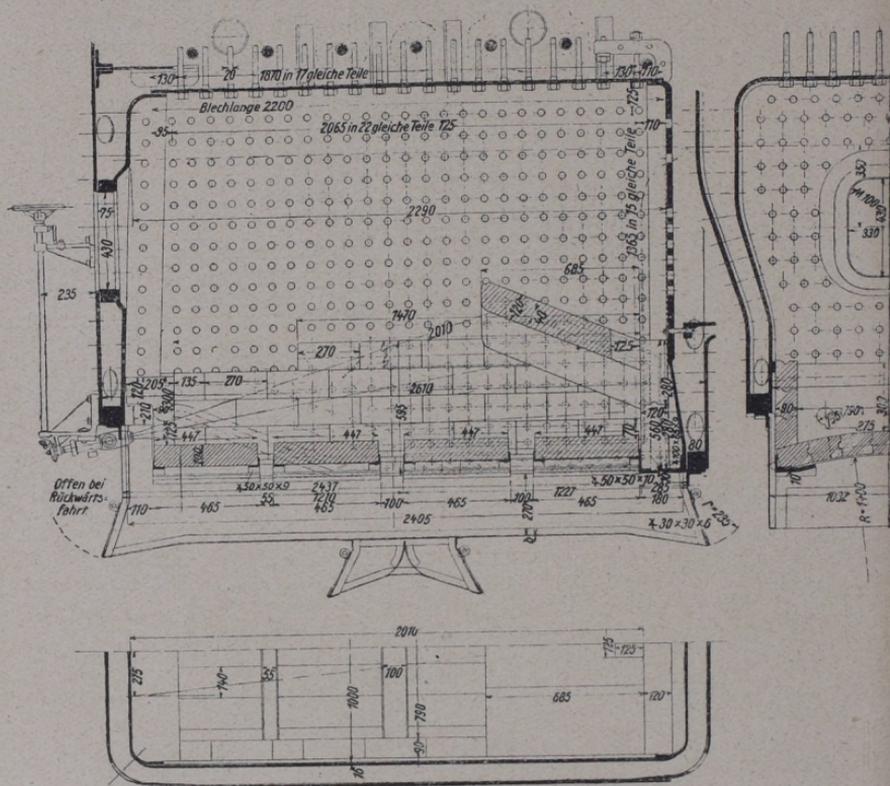


Abb. 99. Entwurf einer Feuerbüchse für Ölfeuerung.

Strahles, sowie von der Anzahl und Stärke der Brenner. Die Zerstäubung des Brennstoffes wird dadurch erreicht, daß man den im Zufluß zusammenhängenden Ölteilchen gleichzeitig hohe Geschwindigkeit, sowie voneinander abweichende verschiedene Richtungen erteilt.

Nach Sußmann arbeiten die Brenner nach drei Verfahren, die wiederum miteinander vereinigt werden können. Er bezeichnet diese drei Gattungen als Druck-, Turbinen- und Dampfbrenner. Bei den Druckbrennern wird der Brennstoff selbst unter Druck gesetzt und in den Verbrennungsraum geschleudert. Die Turbinenbrenner werden

kaum praktisch angewendet. Die Dampfbrenner arbeiten mit Dampf oder Luft als Zerstäubungsmittel; sie sind am meisten verbreitet. Es gibt fünf Grundbauarten von Dampfbrennern¹⁾: Topfbrenner, Saugbrenner, Kammerbrenner, Injektorbrenner und Wurfbrenner. Am häufigsten kommt der Injektorbrenner vor. Von diesen fünf Grundformen ergibt jede entsprechend ihrer Mündungsformen wiederum vier Abarten. Man unterscheidet folgende Mündungsformen: Runde Bohrungen, flache Schlitze, Kreisringe in wagerechter und in senkrechter Lage. Übereinstimmend hiermit ist die Gestalt der Brennerflamme rund, flach, fächerförmig oder ringförmig-konzentrisch.

In dem Entwurf (Abb. 99) für eine 1D1-Stadtbahnlokomotive sind die beiden etwas geneigten Ölbrenner in Entfernung von je

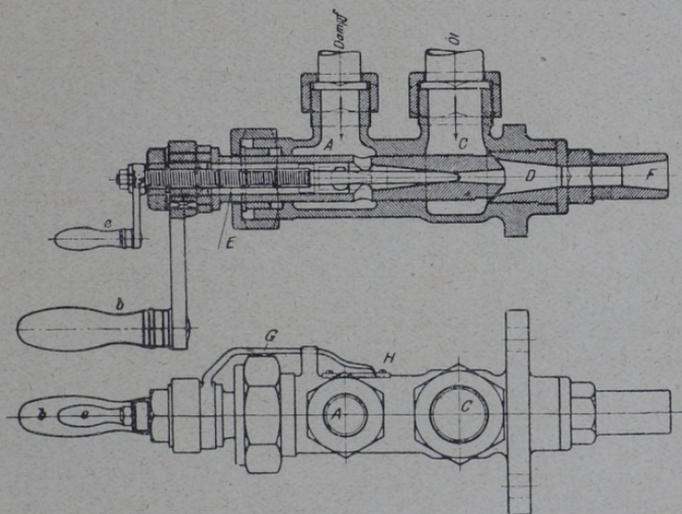


Abb. 100. Brenner Bauart „Dragu“.

275 mm von Kessel-Längsmittle unterhalb der Rückwand des Stehkessels angeordnet. Mittels senkrechter Spindel wird der Ölfuß vom Führerstand aus geregelt. Die Feuerkiste ist ringsum mit Schamottesteinen ausgemauert.

Erwähnenswert sind folgende mit Dampf als Zerstäubungsmittel arbeitende Lokomotivbrennerbauarten: 1. Regelung und Abstellung der Öl- und Dampfzuführung vor dem Brenner; Bauart „Holden“, englische Große Ostbahn und Arlbergbahn; 2. Regelung und Abstellung der Öl- und Dampfzuführung innerhalb des Brenners; Bauarten „Urquhart“ in Rußland, „Dragu“ und „Cosmovici“ in Rumänien, „Sußmann“ auf Versuchslokomotiven der preußischen Staatsbahnen, sowie die Bauarten „Sheedy“, „Booth“, „von Böden-Ingles“ an amerikanischen Lokomotiven.

¹⁾ Report of the U. S. Naval „Liquid Fuel“, Board usw., G. M. Melville, Washington, 1904.

Brenner Bauart „Dragu“ (Abb. 100). Der Austrittsquerchnitt der Öldüse und der der Dampfdüse sind innerhalb des Brenners regelbar. Flüssiger Heizstoff wird zugleich mit Dampf eingeblasen. Bei C tritt das Öl, bei A der Dampf ein und gelangt durch Löcher in das Innere der Dampfdüse, wo seine Menge durch eine Spindel E am Handgriff e geregelt wird. Mittels Handgriffes b läßt sich der Ölzutritt von C nach dem Mischraum D durch Verstellung der Dampfdüse (durch Vorwärts- oder Zurückschrauben eines nadelförmigen Stiftes beim Drehen des Handgriffes b) mehr oder weniger versperren. Hat der Dampf die engste Stelle an der Spitze des nadelförmigen Stiftes durchlaufen, so dehnt er sich aus; gleichzeitig nimmt der Dampfdruck ab und die Geschwindigkeit zu, und der Dampf mischt sich im Mischraum D mit dem von C angesaugten Heizstoff. Hierauf tritt das Dampf- und Ölgemisch bei F in die Feuer-

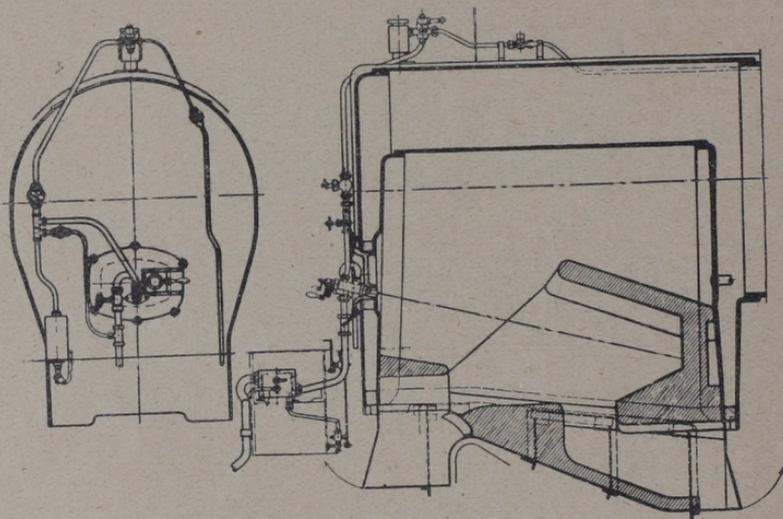


Abb. 101. Feuerbüchse mit Dragu-Brenner.

büchse über. Durch Zeiger G wird an der Teilung H die Düsenstellung außen kenntlich gemacht.

Abb. 101 zeigt die Ausstattung des Hinterkessels einer rumänischen 1C-Lokomotive für Ölfeuerung unter Anwendung des Dragubrenners¹⁾. Der Brenner sitzt in der Feuertüröffnung. Als Aschkasten ist der der früheren Kohlenfeuerung beibehalten worden; er wurde derart versteift, daß er das Gewicht einer starken Schamotteausmauerung tragen konnte. Die Aschkastklappen sind wie früher geblieben. Zur Verhütung des unmittelbaren Zuflusses kalter Luft an die Flamme und besonders an die stark erhitzten Wände der Feuerbüchse, bilden die Schamottesteine von der vorderen und hinteren Aschklappe aus einen besonderen

¹⁾ Glasers Annalen 1910, 1. Juli, S. 13.

Kanal zur Vorwärmung der Verbrennungsluft. Die Schamotteausmauerung dient als Wärmespeicher und als Ersatz für die sonst auf dem Rost befindliche glühende Kohlenmenge, damit beim Abstellen der Brenner das schnelle Sinken des Kesseldruckes vermieden wird. Ferner bewirkt die Schamotteausmauerung eine innige Mischung der Heizgase mit der Luft.

Brenner Bauart „Holden“¹⁾. Rohrförmiger Brenner (Vereinigung von Injektor- und Wurf Brenner), dessen Anordnung (hier zwei Stück) an einer Lokomotive der englischen Großen Ostbahn Abb. 102 zeigt. Durch Rohr a wird das Öl eingespritzt und durch Rohr b vorgewärmt. Rohr c dient zum Lufteinblasen, d zur Düsenreinigung und e für den Zufluß des Öls. Die Mündung jedes der beiden Brenner hat eine derartige Form, daß sich zwei Flammenstrahlenbündel bilden; das eine von ihnen hat eine Richtung geradeaus, das andere hat eine schräge Richtung und überschneidet sich mit dem schrägen Flammenbündel des anderen Brenners.

Brenner Bauart Sußmann (Abb. 103). Einfacher Flachschießbrenner mit breiten, rechteckigen Kanälen ohne bewegliche Teile, der sich in kurzer Zeit zwecks Reinigung durch einen anderen, vorrätig zu haltenden Brenner ersetzen läßt. Von den beiden Kanälen im Gehäuse des Brenners ist der obere a für Öl, der untere b für Dampf bestimmt. Als Brennermündung ist eine Platte c auf dem Brennerkörper d aufgeschliffen und aufgeschraubt. Durch Formgebung der Platte c läßt sich erreichen, daß je nach Brennerlage in der Feuerkiste das Flammengemisch in gewünschter Richtung (nach oben, nach unten oder seitlich) austritt. Der Brenner wurde versuchsweise mit gutem Erfolg an Schnellzuglokomotiven der preußischen Staatsbahnen für Zusatzfeuerung und reine Öfeuerung angebracht (Abb. 105).²⁾ Von zwei Flachschießbrennern ist immer je einer in besonderen, unterhalb vom Feuerloch zu beiden Seiten eingeschraubten Düsen in der Feuertürwand angeordnet. Die Flamme kann schräg in Richtung des Rostes unter das Feuergewölbe schlagen; jedoch findet ein seitliches Berühren der Flamme mit der Feuer-

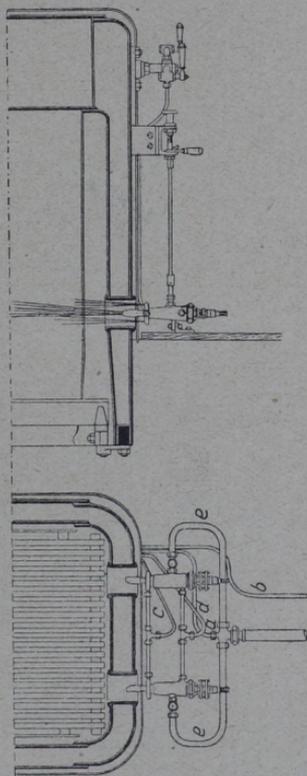


Abb. 102. Brenner Bauart „Holden“.

¹⁾ Organ 1912, S. 221, Abb. 4.

²⁾ Glasers Annalen 1910, 1. Juli, S. 14.

büchswand (vgl. Grundriß) nicht statt. Das Feuergewölbe ist an seinem unteren Ende mit erweiterten Durchbrechungen versehen, um die Flamme größtenteils zur Rohrwand gelangen zu lassen.

Amerikanischer Flachsitzbrenner von „Sheedy“, wie er für reine Ölföderung bei der Süd-Pacificbahn benutzt wird, in Abb. 104 a. Bei a tritt das Öl ein, bei b die Luft und bei c der Dampf. Vorn an der Spitze der Dampföse befindet sich ein feiner Schlitz d, durch den der Dampf austritt. Bei e verläßt das Gemisch den Brenner. Bei den Brennern (Abb. 105 b) „von Boden-Ingles“ tropft das Öl zunächst auf eine Platte und wird von dort aus durch einen Dampfstrahl mitgerissen.

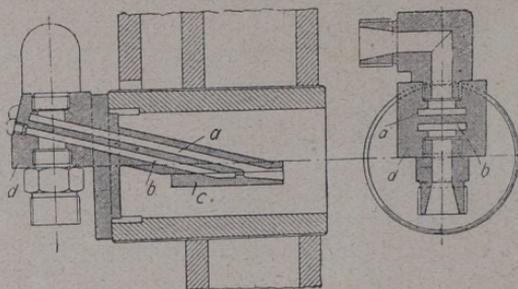


Abb. 103. Brenner Bauart „Sußmann“.

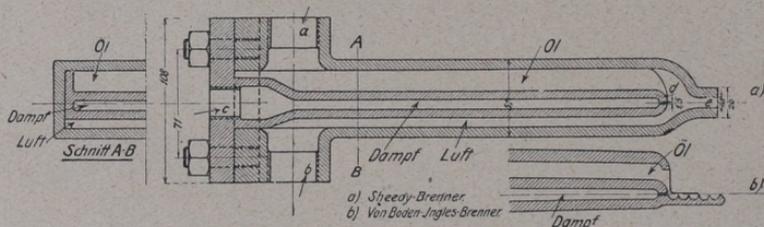


Abb. 104. Amerikanische Brenner.

Nach Sußmann weist die Zusatzölföderung u. a. folgende Vorteile¹⁾ für Lokomotiven auf:

1. Die Kesselleistung kann durch Teeröl-Zusatzföderung dauernd um 15 bis 20% erhöht werden, und zwar bis an die Grenze der Zylinderleistung und ohne Mehrbeanspruchung des Heizers;
2. dadurch ist eine höhere Belastung der Lokomotiven zulässig, die bei den meisten Lokomotivbauarten bis an die Grenze der Maschinen- bzw. Schleppleistung gesteigert werden kann;
3. Störungen infolge Dampf- und Wassermangel, infolge schlechter Kohle, Verschlacken der Roste, Verlegung der Rohre werden verhindert, sofern die Zusatzföderung in gut arbeitendem Zustande erhalten wird;

¹⁾ Glasers Annalen 1911, 1. April, S. 130.

4. infolge Verringerung der Schlackenbildung und des Verlegens der Rohre und der Rauchkammer durch Zunder und Flugasche fallen Zwischenreinigungen fort; es sind kürzere Wendezeiten möglich, somit höhere kilometrische Leistungen, bessere Ausnutzung der Lokomotiven (besonders Güterzuglokomotiven) und Durchfahren längerer Strecken ohne Lokomotivwechsel (Schnellzuglokomotiven);
5. Qualm wird eingeschränkt und kann auf Bahnhöfen und bei Durchfahrt von Tunnels durch geeignete Behandlung des Feuers ganz vermieden werden;

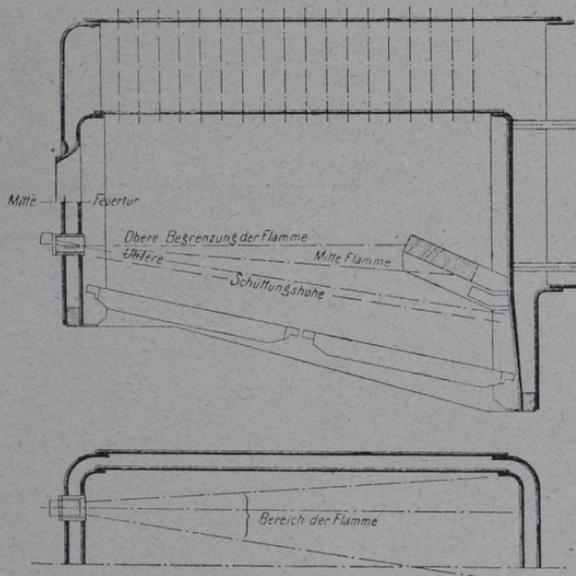


Abb. 105. Feuerbüchse mit Submann-Brenner.

6. Beschädigungen der Feuerkiste und der Feuerlochungsgrenzung durch hohes Feuer werden vermieden, eine größere Schonung der ganzen Feuerkiste ist zu erwarten, der Rost bleibt gut erhalten;
7. der Einbau der Zusatzfeuerung läßt sich im allgemeinen einfach und mit verhältnismäßig niedrigen Kosten durchführen;
8. die gesamten Brennstoffkosten stellen sich im Durchschnitt nicht wesentlich höher als bei reiner Kohlenfeuerung, ausgenommen für die unmittelbare Nachbarschaft der Kohlenbezirke.

II. Feuerung mit festem Brennstoff (mechanische Rostbeschicker).

Fast nur bei amerikanischen Lokomotiven mit großen Rostflächen in Gebrauch. Unter anderem sind Bauarten von Victor, Hayden, Strouse, Crosby, Kincaid, Hanna, Crawford, Barnum, Elvin und Street bekannt geworden.